

تمارين حول توازن جسم صلب قابل الدوران حول محور ثابت

تمرين 1

نطبق على قرص شعاعه $r=20\text{cm}$ ، وقابل للدوران حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من مركزه ، ثلاث قوى $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ في نفس المستوى الرأسي مع القرص (أنظر الشكل جانبه) نعطي شدة القوى الثلاث : $F_1 = 5\text{N}, F_2 = 10\text{N}, F_3 = 12,5\text{N}$

1 - أحسب عزم كل قوة بالنسبة للمحور (Δ)

2 - أحسب المجموع الجبري لعزم القوى المطبقة على القرص

3 - هل القرص في حالة توازن ؟ علل الجواب .

تمرين 2

نعتبر قرص D كتلته مهملة وشعاعه r وقابل للدوران حول محور يمر من مركزه O . نثبت

على محيطه وفي النقطة A كتلة معلمة m نعلم هذه النقطة بالزاوية α (أنظر الشكل) .

نعلق في النقطة B وبواسطة خيط غير قابل الامتداد وكتلته مهملة جسم S كتلته M . القرص D في حالة

توازن . أوجد العلاقة بين M, m, α عند التوازن .

تمرين 3

نعتبر قضيبا متجانسا OA أفقيا طوله ℓ وكتلته m ، قابل للدوران حول محور

أفقي (Δ) ثابت يمر من النقطة O . نشد القضيب بواسطة خيط في النقطة A

بحيث يبقى في توازن أفقي و يكون الخيط مع الجدار زاوية α .

1 - عند التوازن وبتطبيق مبرهنة العزم على القضيب ، أوجد تعبير شدة القوة

T المطبقة من طرف الخيط على القضيب بدلالة α و m و g . أحسب قيمتها .

2 - باستعمال الطريقة الميانية ، حدد مميزات القوة \vec{R} المقرونة بتأثير الجدار

على القضيب . نعطي $OB = OA\sqrt{3}$ و $m=200\text{g}$ و $g=10\text{N/m}$.

تمرين 4

يمثل الشكل جانبه جهازا تجريبيا في حالة توازن

- (OA) ساق صلبة ومتجانسة ، طولها L وكتلتها M ، يمكنها الدوران حول

محور (Δ) ثابت ، يمر من O ، ومتعامد مع المستوى الرأسي الذي يضم الساق .

- (\mathcal{R}) نابض ذو لفات غير متصلة وكتلة مهملة وطوله الأصلي $\ell_0 = 12\text{cm}$

وصلابته $K = 50\text{N/m}$ ، ثبت أحد طرفيه بالنقطة θ في حين شد طرفه الآخر

بجسم صلب S كتلته $m=200\text{g}$. التماس بين الجسم S و الساق يتم بدون احتكاك .

- (f) خيط غير ممدود ، كتلته مهملة ، ربط أحد طرفيه بالساق عند النقطة

A و ثبت طرفه الآخر بحامل ثابت بحيث يكون الخيط متعامدا مع الساق .

تكون الساق زاوية $\alpha=60^\circ$ مع الخط الرأسي المار من O .

1 - دراسة توازن الجسم S

1 - 1 أكتب العلاقة التي تربط بين متجهات القوى المطبقة على الجسم S .

1 - 2 باستعمال الطريقة الميانية (الخط المضلعي) بين أن تعبير الشدة F

للقوة التي يطبقها النابض على الجسم S هو : $F = mg \cos \alpha$ حيث g

شدة الثقالة .

1 - 3 استنتج تعبير الطول النهائي ℓ للنابض بدلالة : ℓ_0 و K و m و α

و g . أحسب ℓ . نعطي $g=10\text{N/Kg}$.

2 - دراسة توازن الساق

2 - 1 أجرد القوى المطبقة على الساق

2 - 2 بتطبيق مبرهنة العزم بين أن تعبير التوتر T للخيط هو : $T = g \sin \alpha \left(\frac{M}{2} + \frac{m\ell}{L} \right)$

